

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-215344

(43)公開日 平成6年(1994)8月5日

(51)Int.Cl.⁵
G 11 B 5/66

識別記号 庁内整理番号
7303-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平5-3527

(22)出願日

平成5年(1993)1月12日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 合田 倫佳

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 中尾 和弘

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74)代理人 弁理士 武 顯次郎

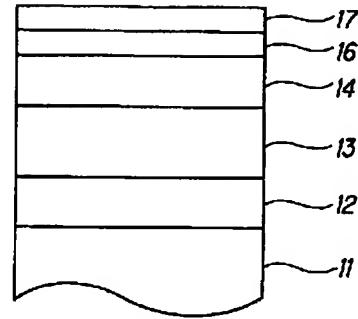
(54)【発明の名称】 磁気記録媒体

(57)【要約】

【目的】 磁気ディスク記録媒体の半径方向のヘッド浮上量変化に応じて磁性膜面内の保磁力と膜厚の積を変えることで、媒体の重ね書き特性を向上する。

【構成】 めっきされた(12)基板11上に設けられた下地膜13、磁気記録膜14、非磁性被覆膜16、潤滑膜17で構成される磁気記録媒体において、磁気記録膜の保磁力と磁気記録膜厚の積値を、ヘッド浮上量が高い記録トラックに行く程減少させる(例えば最内周の最低浮上量のトラック位置での積値に比べて、最高浮上量のトラック位置での積値を5%以上、望ましくは10%以上減少させる)ことにより、ヘッド浮上量の低いトラックは勿論、ヘッド浮上量が高く消去しにくいトラックに対しても、良好な重ね書き特性(重ね書きによる消え残り率の低い特性)が得られる。

【図11】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性の基体の上に磁気記録膜を形成した磁気記録媒体において、前記磁気記録膜の面内の保磁力と磁気記録膜厚との積を、磁気記録用ヘッドの浮上量が増加する記録領域程、減少させたことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項2】 非磁性の基体の上に磁気記録膜を形成した磁気記録媒体において、前記磁気記録膜の面内の保磁力と磁気記録膜厚との積の最小値を、この積の面内の最大値に対して5%以上減少させた記録領域を持つことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項3】 前記非磁性の基体と磁気記録膜の間に非磁性の中間層が形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の磁気記録媒体。

【請求項4】 前記磁気記録膜が非磁性膜を介した多層膜で構成されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1記載の磁気記録媒体。

【請求項5】 前記非磁性基体に、中心線平均粗さが面内で変化するようにテクスチャ加工を施すことにより、前記磁気記録膜の保磁力と磁気記録膜厚との積を調整するように構成したことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1記載の磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】本発明は、磁気ディスク装置用の磁気ディスクなどの磁気記録媒体に係り、特に高記録密度記録に良好で重ね書き（オーバーライト）特性が優れた磁気記録媒体、すなわち、重ね書きによる旧い記録の消去率の高い磁気記録媒体に関するもの。

[0002]

【従来の技術】従来、高記録密度用の磁気記録媒体として、例えば特開昭59-88806号公報に記載されているように、CoCrPt、またはCoPtTa磁気記録膜を使用したものや、例えば特開平1-237925号公報に記載されているように、CoNiCrTa磁気記録膜を使用して高い保磁力を得て高記録密度を実現しようとしたものが知られている。また、例えば1989年11月に発行された日本応用磁気学会学術講演概要集(13ページ)に示されているように、基板に0~300Vのバイアス電圧を印加しながら、Cr下地膜上にCoNiCr磁性膜をスパッタする製造方法により高い保磁力を得て高記録密度を実現しようとしたものも知られている。

〔0003〕

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、できるだけ保磁力が高い高記録密度用の磁気記録媒体について、種々検討されて来ているが、磁気記録再生装置システムとして検討した場合、いずれも重ね書き特性についてはなにも考慮されておらず、このように、従来重ね書き特性を根本的に改善しようとする試みはほとんどな

されていない。特に、磁気ディスクに必要とされる重ね書き特性については、経験的に決定されているのが実情である。この重ね書き特性は、後述の重ね書き特性（1）または（2）で評価されるが、いずれにしても消え残り率の小さい程、重ね書き特性は良好であると判定される。

【0004】従来技術では、磁気記録用ヘッドが磁気記録媒体上を移動しながらデータの重ね書きを行うとき、ヘッド浮上量の一番高いところで、磁気記録媒体の磁気

10 記録膜に印加される記録磁界強度が最小となるため、旧信号が消えにくく、また新信号が記録されにくくなり、重ね書き特性が最悪となる。そこで、塗布型磁気記録媒体においては、ヘッド浮上量の一番高いところで重ね書き特性を良好とするため、重ね書き特性に関係があると思われる磁気記録膜を薄膜化する等の方法を採用することが考えられるが、高記録密度用の磁気記録媒体ではその保磁力が高いために、必ずしも重ね書き特性が十分改善されないことがある。また蒸着、スパッタリングなどの真空技術を用いた磁気記録媒体の製造方法において

20 は、磁気記録膜厚を薄くするとさらに保磁力が上昇するために、高密度記録媒体には適しているが、重ね書き特性が悪化する結果となる場合もある。

【0005】従って、本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、半径方向等の各記録領域でのヘッド浮上量の変化に依存せず、高密度記録に適合しながら、かつ全記録領域において、良好な重ね書き特性を有する磁気記録媒体を提供することにある。

[0006]

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の磁気記録媒体は、その重ね書き特性を定めるための要素として、磁気記録膜の面内における保磁力と磁気記録膜厚との積の概念を導入し、この概念を用いて、以下のように構成したものである。

【0007】(1) 非磁性の基体の上に磁気記録膜を形成した磁気記録媒体において、前記磁気記録膜の面内の保磁力と磁気記録膜厚との積を、磁気記録用ヘッドの浮上量が増加する記録領域程、減少させたことを特徴とする。従って、この積は、磁気記録用ヘッドの浮上最高点位置(記録領域)で最小とされ、磁気記録用ヘッドの浮上最低点位置(記録領域)で最大とされる。この場合、必要に応じて、前記磁気記録膜上に非磁性被覆膜が設けられ、この非磁性被覆膜内もしくは非磁性被覆膜上もしくは非磁性被覆膜内および上に潤滑膜が形成される。

【0008】(2) また、磁気記録媒体の各領域における磁気記録用ヘッドの浮上量を考慮して、非磁性の基体の上に磁気記録膜を形成した磁気記録媒体において、前記記録膜の面内の保磁力と磁気記録膜厚との積の最小値を、この積の面内の最大値に対して5%以上(望ましくは10%以上)減少させた記録領域(記録トラック)

を持つことを特徴とする。

【0009】(3) また、記録再生特性向上の観点から、前記非磁性の基体と磁気記録膜の間に非磁性の中間膜が形成される。

【0010】(4) さらに、前記磁気記録膜は、非磁性膜を介した少なくとも2層以上の多層膜で構成される。

【0011】(5) さらに、前記非磁性基体に、中心線平均粗さが面内で変化するようにテクスチャ加工を施すことにより、前記磁気記録膜の保磁力と磁気記録膜との積を調整するように構成される。

【0012】

【作用】上記構成に基づく作用を説明する。

【0013】一般に磁気ディスク等の磁気記録媒体の重ね書き特性は、磁気記録膜の保磁力が高い程、また、磁気記録用ヘッドの浮上量が高い程、悪化する。また、同じ保磁力、同じ浮上量でも、磁気記録膜の膜厚が厚くなる程悪化する。

【0014】(1) 本発明によれば、磁気記録膜の静磁気特性のうち、保磁力と磁気記録膜厚との積の概念を導入して、この積で磁気記録膜の特性を規定し、この積が、磁気記録用ヘッドの浮上量が高い記録領域に行く程、減少するようにしたので、磁気記録媒体の半径方向などの記録領域（トラック位置）により磁気記録ヘッドの浮上量が変化しても、重ね書き特性は磁気記録媒体の全記録領域においてほぼ一様となり、良好な重ね書き特性が得られる。

【0015】(2) 具体的には、各記録トラック領域における磁気ヘッドの浮上量に応じて、磁気記録膜の面内の保磁力と磁気記録膜との積の最小値（浮上最高点位置での積値）を、この積の面内の最大値（浮上最小点位置での積値）に対して、5%以上、望ましくは10%以上減少させたトラック領域を持つことで、記録媒体の重ね書き特性の改善を行うことができる。磁気記録媒体では、必要に応じて磁気記録膜上に非磁性被覆膜が設けられ、この非磁性被覆膜内もしくは非磁性被覆膜上もしくは非磁性被覆膜内および上に潤滑膜が形成されるが、その時の磁気記録膜から磁気記録ヘッド素子までの実効浮上量が磁気記録媒体面内で一定でないとき、重ね書き特性の改善に特に有効である。

【0016】(3) また、記録再生特性向上の観点から、前記非磁性の基体と磁気記録膜の間に非磁性中間膜（下地膜）を設け、この非磁性中間膜の膜厚を調整することにより磁気記録膜の磁気特性を制御して、高密度記録に適し、重ね書き特性の良好な磁気記録媒体を得ることができ、記録と再生共に良好な特性を有する磁気記録媒体とすることができます。

【0017】(4) また、前記磁気記録膜が非磁性膜を介した少なくとも2層以上の多層膜で構成されることにより、さらに高密度記録に適した磁気記録膜の磁気特

性の制御を行うことができ、より高密度記録に適した磁気記録媒体とすることができる。

【0018】(5) さらに、非磁性基体に、中心線平均粗さR_aが面内で変化するようにテクスチャ加工を施し、例えば、前記積値が最大値を必要とする位置（最小浮上位置）で中心線平均粗さR_aを最大にするテクスチャ加工を施すことにより、磁気記録媒体の半径方向の全記録領域において、磁気記録膜の保磁力等の静磁気特性を調整して、一様な良好な重ね書き特性を得ることができる。

【0019】ここで、中心線平均粗さとは、凹凸面の山と谷との中間高さ平均をとった平均中心線に対する山の高さの平均値である。

【0020】

【実施例】以下に、本発明の実施例を図面により詳細に説明する。

【0021】図1は、本発明の一実施例のディスク状磁気記録媒体の断面図である。同図で、11はA1合金などからなる基板、12はNi-P, Ni-Cu-Pなどからなる非磁性めっき膜、13はCrなどからなる非磁性下地膜、14はCo基合金からなる磁性膜、16はCなどからなる非磁性被覆膜、17はパーフルオロアルキルポロエーテルなどからなる潤滑膜である。このうち非磁性下地膜13、磁気記録膜14、および非磁性被覆膜16は、いずれもスパッタリングにより形成され、潤滑膜17は塗布法などにより形成される。以下にこの磁気記録媒体の詳細な構成を製法とともに説明する。

【0022】まず、実施例1について説明する。外径130mmφ、内径40mmφ、厚さ1.9mmのA1合金基板11の上に20μmの非磁性11wt%P-Niめっき層を形成した基板上に表面研磨を施し、さらに表面に一様に基板円周方向に（同心円状に）中心線粗さR_aで10nmの微細傷を付ける。その後、半径位置45mmから65mmにかけて円周方向に（同心円状に）中心線粗さR_aで5nmになるように再度微細傷を付け、膜厚13μmとした非磁性めっき層12の上に基板温度200°C、Ar圧7mTorr、DC投入電力4W/cm²でCr下地膜13を100nm形成し、CoCr₁₄Ta₆合金を用いて磁気記録膜14をAr圧7mTorr、DC投入電力4W/cm²で膜厚60nm形成した。

【0023】また、比較試料として表面に一様に基板円周方向に中心線粗さR_aで10nmの微細傷を付けただけの磁気記録媒体を作成した。

【0024】図2に、上記作成媒体の半径位置35mmと55mmを7mm×7mmに切断した試料をVibration Sample Magetoemter (VSM)で飽和磁界10kOe、測定時間20分/ループで静磁気特性を測定した結果を示す。半径位置35mmの試料では保磁力H_cは1100(Oe)であった

のに対して半径位置 55 mm では 1000 (Oe) であった。また比較試料は半径位置 35 mm, 55 mm ともに保磁力 H_c は 1100 (Oe) であった。なお、一般に、磁性膜の磁気特性としては、テクスチャ加工の施し方によって、保磁力 H_c が低下するものと上昇するものとがあるが、本実施例は、テクスチャ加工の粗さを小さくする程保磁力 H_c が低下する加工法を採用した場合である。(この逆の場合、すなわち、テクスチャ加工の粗さを小さくする程保磁力 H_c が上昇する場合を採用してもよい)。

【0025】これらの円板の記録再生特性を図3に示す浮上曲線を持つギャップ長 0.4 μm の薄膜ヘッドで測定したところ、図4に示すように、比較試料、検討試料(実施例)ともに、磁気記録媒体の半径が増加する程、周速が増加して浮上量が増大する結果、スペーシング損失が増大するにもかかわらず、周速の増加により、ヘッド対磁気記録媒体の相対速度が増加するので、出力振幅が増大した。

【0026】ここで本発明において重ね書き特性を以下のように規定する。磁気記録装置に使用される変調方式のうち、最長記録波長で磁気記録媒体に書き込みを行った後、最短記録波長にて重ね書きを行う。その時の重ね書き後の最長記録波長の消え残り分(記録レベル)と重ね書き前の当該最長記録波長の記録レベルとの比をデシベル表示としたものを重ね書き特性(1)とする。また、重ね書き後の最長記録波長の消え残り分(記録レベル)と重ね書きした最短記録波長の書き込み分との比をデシベル表示としたものを重ね書き特性(2)とする。本実施例では重ね書き特性(1)について記載するが、重ね書き特性(2)についても同様の結果であった。この時、図4に示すように、重ね書き特性は、比較試料では浮上曲線に一致して(浮上量が増大するにつれて)特性が劣化した。しかし、同図に示すように、検討試料(実施例)では半径位置 45 mm より外周側で比較試料よりも 3 dB 向上した。これは、実施例の場合、膜厚は一様であるが保磁力が内周に比べて外周側で低くしたことによると考えられる。この時、保磁力と磁気記録膜厚の積は比較品で 66 (Oe μm) であり、検討品(実施例)では内周の 66 (Oe μm) と外周の 60 (Oe μm) であった。すなわち、本実施例によるヘッドと媒体の組合せでは重ね書き特性は、0.5 dB/Oe μm の関係で積が小さくなる程向上するものである。この関係値は使用する磁気ヘッドに依存するため、普遍的に数値を規定することはできない。しかし、重ね書き特性を良好な値にするには上記積値を小さくするのが良い。

【0027】次に、実施例2について説明する。外径 30 mm ϕ 、内径 40 mm ϕ 、厚さ 1.9 mm の Al 合金基板 11 の上に 20 μm の非磁性 11 wt% P-Ni めっき層を形成した基板上に表面研磨を施し、さらに表面に一様に基板円周方向に中心線粗さ R_a で 10 nm の

微細傷を付け、膜厚 13 μm とした非磁性めっき層 12 の上に基板温度 200°C, Ar 壓 7 mTorr, DC 投入電力 4 W/cm² で Cr 下地膜 13 を 100 nm 形成し、CoCr₁₄Ta₆ 合金を用いて磁気記録膜 14 を Ar 壓 7 mTorr, DC 投入電力 4 W/cm² で 40 nm 形成した。その後マスクを用いて半径位置 25 mm から 45 mm までの範囲にさらに CoCr₁₄Ta₆ 合金を用いて磁気記録膜 14 を Ar 壓 7 mTorr, DC 投入電力 4 W/cm² で 20 nm 形成した。この時の静磁気特性は半径位置 35 mm (磁性膜厚 60 nm) で 1100 (Oe), 半径位置 55 mm (磁性膜厚 40 nm) で 1200 (Oe) であった。記録再生特性を図3に示す浮上曲線を持つギャップ長 0.4 μm の薄膜ヘッドで測定したところ、図5に示すように、比較試料、検討試料(実施例)ともにスペーシング損失が増大するにもかかわらず、周速の増加により出力振幅が増大し、膜厚の変化のある(薄くなっている)半径位置(45 mm 以上の半径位置)で出力は下がったが最内周位置での出力振幅よりも大きかった。

20 【0028】重ね書き特性は、比較試料では浮上曲線に一致して特性が劣化した。しかし検討試料(実施例)では半径位置 45 mm より外周側で比較試料よりも 5 dB 向上した。この時、保磁力と磁気記録膜厚の積は比較品で 66 (Oe μm) であり、実施例では、25 mm~45 mm の半径位置で 66 (Oe μm) と 45 mm~65 mm の半径位置で 48 (Oe μm) であった。膜厚、保磁力を変化させてもその積を変化させることにより、重ね書き特性を良好な値にすることができる。

【0029】次に、実施例3について説明する。膜厚と保磁力の積値 66 (Oe μm) に対して、膜厚を順次変化させてその積値を変化させたときの、積値の規格化値(浮上量が最も少ない半径位置例えは最内周位置での積値を最大値の 1.0 とする)に対する重ね書き特性を図6に示す。この結果、積値と重ね書き特性は直線関係があり、最低浮上量の半径位置での積値(1.0)に対する、最高浮上量の半径位置での積値の減少変化率が 5% 以下のとき、重ね書き特性の改善効果がほとんど観察できず、少なくとも 5% 以上の減少変化率、望ましくは 10% 以上の減少変化率が必要であることがわかった。

40 【0030】つぎに、実施例4について説明する。この実施例では、図7に示すような浮上曲線を持つ磁気記録ヘッドが用いられ、浮上量がディスク記録媒体の半径方向の中間で最大となり、最内周と最外周で最小となっている。この浮上特性は、磁気ヘッドを磁気ディスク記録媒体の回転方向に対し斜めに配置することで得られ、主に、5 時 ϕ 以下のような比較的小型のディスクに採用されている。この磁気記録ヘッドに対して、媒体の領域を 3 分割し浮上の高い領域(半径位置 4.2 mm~5.3 mm)、低い領域(半径位置 3.0 mm~4.2 mm, 5.3 mm~6.4 mm) に分け、浮上量の高い領域の膜厚、保磁

力の積値を、浮上量の低い領域の積値よりも低くなるようとする。このため、半径位置42mm～53mmの領域では中心線平均粗さRaが4nm、その他の領域にはRaが8nmの微細傷をNi-P基板に施した。その後、基板温度200°C、Ar圧7mTorr、DC投入電力4W/cm²でCr下地膜を50nm形成し、CoCr₁₄Ta₄合金を用いて磁気記録膜14をAr圧7mTorr、DC投入電力4W/cm²で50nm形成した。この時の静磁気特性は半径位置42mm～53mmで1200(Oe)、それ以外の領域で1400(Oe)、すなわち積値でそれぞれ60(Oeμm)と70(Oeμm)であった。この時の重ね書き特性を全面70(Oeμm)の比較試料と共に図8に示す。重ね書き特性は比較試料では浮上量の変化と同一の傾向を示したが、実施例試料では浮上の高い領域(半径位置42mm～53mm)で向上しており、その利得は4dB程度であった。

【0031】これらの製造法を使用することとヘッドの浮上を考慮することによって、高記録密度でしかも重ね書き特性の優れた記録再生特性を保磁力と磁気記録膜厚の組み合わせによって可能にすることができる。

【0032】ここで、垂直磁気記録媒体(実施例5)について説明する。垂直磁気記録用の磁気記録媒体について触れておくと、磁気記録膜厚は面内磁気記録用の媒体に比較して厚くする必要がある。また、保磁力は面に対して垂直方向成分を考慮する必要はあるが、やはり保磁力と磁気記録膜厚の積により重ね書き特性を制御できる。ヘッドが媒体に常時接触しているタイプの磁気記録装置に対してはヘッドの実効浮上量が変化しないために、保磁力と磁気記録膜厚の積を変化させる必要はないが、非接触型の磁気ディスク装置においては、保磁力と磁気記録膜厚の積を変化させる技術は重ね書き特性を向上するために有効である。

【0033】次に、再び面内磁気記録媒体の実施例(実施例6)について図9を用いて説明する。

【0034】外径130mmφ、内径40mmφ、厚さ1.9mmのA1合金基板91の上に20μmの非磁性11wt%P-Niめっき層を形成した基板上に表面研磨を施し、さらに表面に一様に基板円周方向に中心線平均粗さRaで10nmの微細傷を付け、さらに半径位置45mmから64mmまでの面に中心線平均粗さRaで5nmの微細傷を付け、膜厚13μmとした非磁性めっき層92の上に基板温度200°C、Ar圧7mTorr、DC投入電力4W/cm²でCr下地膜93を50nm形成し、CoCr₁₄Pt₆合金を用いて磁気記録膜94をAr圧7mTorr、DC投入電力4W/cm²で20nm形成した。その後Ar圧7mTorr、DC投入電力4W/cm²でCr中間層95を2nm形成し、さらにCoCr₁₄Pt₆合金を用いて磁気記録膜94をAr圧7mTorr、DC投入電力4W/cm²で

20nm形成した。この時の静磁気特性は半径位置35mmで1500(Oe)、半径位置55mmで1300(Oe)であった。記録再生特性を図3に示す浮上曲線を持つギャップ長0.4μmの薄膜ヘッドで測定したところ、図10に示すように比較試料、検討試料(実施例)とともにスペーシング損失が増大するにもかかわらず、周囲の増加により出力振幅が増大し、最内周位置での出力振幅よりも大きいかった。

【0035】このとき、保磁力と全磁気記録膜厚の積を用いて重ね書き特性を全面60(Oeμm)の比較試料と共に図11に示す。重ね書き特性は、比較試料では浮上量の変化と同一の傾向を示したが、実施例では浮上量の高い領域(半径位置45mm～)で向上しており、その利得は4dB程度であった。すなわち、多層化された磁気記録膜においても、その全磁気記録膜厚と保磁力の積で磁気記録膜の特性を表わし、この積値を媒体の面内で変化させることにより重ね書き特性を改善することができる。

【0036】また、保磁力と磁気記録膜厚の積を変化させる方法として、基板上の同心円状微細傷の中心線平均粗さRaを変化させることにより磁性膜の保磁力を制御する方法と磁気記録膜厚を変化させる方法をその一例として述べたが、別の方法として非磁性下地膜厚(Cr膜厚)を面内で変化させることによりその上に形成される磁性膜の結晶配列構造を変化させてその保磁力を制御する(一定の磁性膜厚でも、非磁性下地膜厚を厚くする程磁性膜の保磁力が上がり、下地膜を薄くする程磁性膜の保磁力が下がる)方法や、交差した微細傷処理で(例えば、同心円状のテクスチャと交差して、円周方向と半径方向との方向の、色々な傾斜で斜め方向のテクスチャを付加するなどの方法で)かつ中心線平均粗さRaを半径位置に応じて変化させることにより、保磁力と磁気記録膜厚の積を変化させることが可能である。

【0037】また、製造方法として真空技術のうちスパッタリングによる方法について記載したが、この製法に限る必要はなく、蒸着法、イオンビームスパッタ法、めっき法、塗布法による磁性粉で構成される磁気記録膜の形成法などでも良い。

【0038】さらに、基板として用いる材料はA1合金にめっきを施したもののみに限らず、ガラス基板やTi, Mg合金などによる非磁性基板を用いても良い。

【0039】さらに、本実施例においては直径5.25インチ(130mm)の基板についてのみ示したが、本発明は基板の直径に依存することはなく多様な直径の基板について適用できる。

【0040】また、非磁性下地膜、非磁性中間膜は、Crに限らずCr合金やW, Moなどの非磁性金属によつても達成できる。

【0041】

【発明の効果】以上詳しく述べたように、本発明によ

れば、磁気記録膜の面内の保磁力と磁気記録膜厚との積を、磁気ヘッド浮上量が高い記録領域に行く程減少させるように構成したので、磁気ヘッド浮上量が記録領域によって異なっていても、重ね書き特性は、磁気記録媒体の全記録領域でほぼ一定とることができ、良好な重ね書き特性が得られるという効果を奏する。

【0042】また、非磁性基体に、中心線平均粗さが面内で変化するようにテクスチャ加工を施すことにより、磁気記録媒体の半径方向の全記録領域において、保磁力の値を所望値に容易に調整することができるので、全記録領域に対し良好な重ね書き特性を有する磁気記録媒体が容易に得られるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の磁気記録媒体の断面図である。

【図2】本発明の一実施例の磁気記録媒体の静磁気特性結果を示す図である。

【図3】本発明の一実施例の磁気記録媒体の記録再生特性を測定した磁気記録ヘッドの浮上軌跡曲線を示す図である。

【図4】本発明の一実施例の磁気記録媒体の記録再生特性を測定した結果を示す図である。

【図5】本発明の他の実施例の磁気記録媒体の記録再生

特性を測定した結果を示す図である。

【図6】本発明の他の実施例の磁気記録媒体の保磁力と磁気記録膜厚の積の規格化値と重ね書き特性との関係を示す図である。

【図7】本発明の他の実施例の磁気記録媒体の記録再生特性を測定した磁気記録ヘッドの浮上軌跡曲線を示す図である。

【図8】本発明のさらに他の実施例の磁気記録媒体の記録再生特性を測定した結果を示す図である。

10 【図9】本発明のさらに他の実施例の磁気記録媒体の断面図である。

【図10】本発明のさらに他の実施例の磁気記録媒体の出力振幅の結果を示す図である。

【図11】本発明のさらに他の実施例の磁気記録媒体の重ね書き特性の結果を示す図である。

【符号の説明】

11, 91 基板

12, 92 非磁性めっき膜

13, 93 非磁性下地膜（中間層）

20 14, 94 磁気記録膜

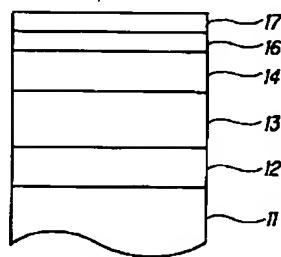
95 磁気記録膜間挿入非磁性膜

16, 96 非磁性被覆膜

17, 97 潤滑膜

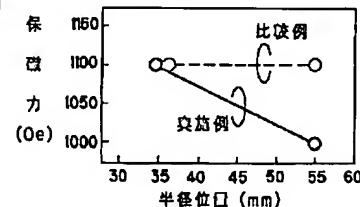
【図1】

【図1】



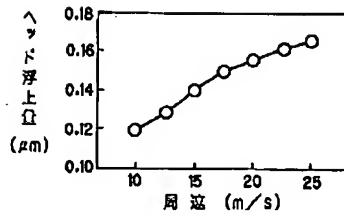
【図2】

【図2】



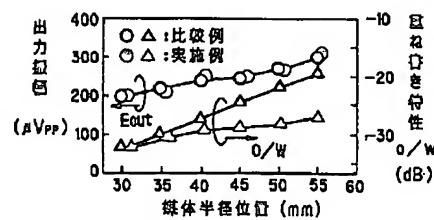
【図3】

【図3】



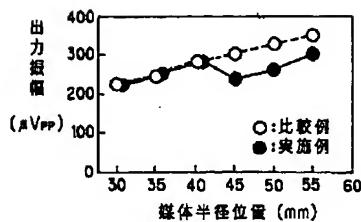
【図4】

【図4】



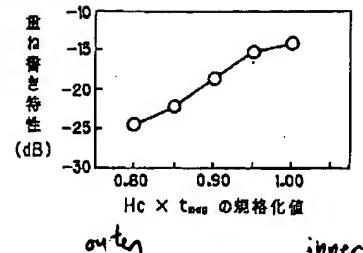
【図5】

【図5】



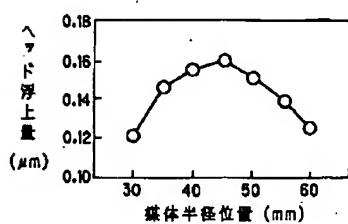
【図6】

【図6】



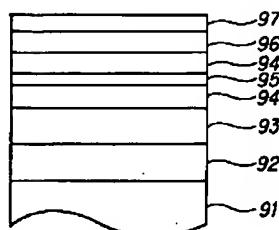
【図7】

【図7】



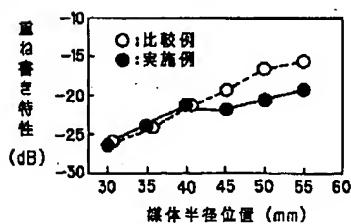
【図9】

【図9】



【図11】

【図11】



【図10】

【図10】

